ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ШАССИ A7-A14/20 ФИРМЫ SANYO

Иван Тимофеев

Журнал неоднократно рассказывал о разнообразной электронной технике фирмы Sanyo. На этот раз речь пойдет о устройстве семейства телевизоров на базе шасси A7-A14/20. Особое внимание в статье уделено устройству и работе блока питания.

В статье рассматривается структурная схема телевизоров C14EA23 и C20EE13 фирмы SANYO, собранных на основе шасси A7-A14/20. Схема приведена на рис.1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- питание — сеть переменногго тока 220...240 В, 50 Гц;
- системы вещания — PAL(B/G, D/K), SECAM (B/G, D/K, K[1]), NTSC 4,43 (B/G, D/K);
- частотные диапазоны — VHF E2...E12, R1...R12, UHF 21...69;
- входные и выходные разъемы (устанавливаются в разных сочетаниях в зависимости от модификации) — SCART, аудио-видео входы и выходы (разъемы RCA) на задней крышке; аудио-видео входы (разъемы RCA) и разъем для подключения наушников (только в модели C20TT13) на лицевой панели;
- выходная мощность звукового канала — 3 Вт (C14EA23), 3,5 Вт (C20EE13).

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРА

Схема управления телевизора (ТВ) включает в себя микроконтроллер (МК) IC701, запоминающее устройство (ЗУ) IC790, клавиатуру SW701...SW708, а также фотоприемник A701. Связь МК с ЗУ осуществляется по двухпроводной цифровой шине I^{2}C. Линия SCL (выв. 12 IC701) служит для синхронизации, а SDA (выв. 13 IC701) — для обмена данными. По шине I^{2}C происходит также управление схемой обработки телетекста (при установке платы телетекста).

МК обеспечивает настройку тюнера, переключение каналов и режимов работы ТВ, регулировку звука и параметров изображения по командам с клавиатуры (выв. 34, 35 IC701) или с фотоприемника (выв. 16), принимающего сигналы с пульта дистанционного управления.

ЗУ обеспечивает запоминание настроек на телевизионные каналы и уровней оперативных регулировок.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ТРАКТ

Настройка на прием телевизионных каналов, усиление сигналов ВЧ и преобразование их в сигналы ПЧ осуществляется тюнером A101. Напряжение настройки формируется МК (выв. 14) и наступает на вход тюнера TU. Команды на переключение частотных диапазонов с выводов 21, 22 МК поступают на переключатель IC710 (выв. 3, 4), а с выв. 1, 2, 8 — на входы тюнера LB, HB, UB.

Сигнал ПЧ с выхода тюнера IF поступает на полосовой фильтр X101, осуществляющий формирование амплитудно-частотной характеристики канала. С выхода фильтра сигнал поступает на вход видеопроцессора (ВП) IC101 (выв. 45 и 46). Сигнал ПЧ проходит цепи усилителя ПЧ, видеодетектора, видеоусилителя и поступает на выв. 7 в виде полного телевизионного сигнала (ПТС). Для поддержания постоянного размаха сигнала на входе видеодетектора в IC101 формируется напряжение АРУ, которое с выв. 47 подается на вход AGC тюнера.

Далее ПТС проходит согласующее устройство (на схеме — 1st Video) содержащее фильтры, которые обеспечивают режекцию 2-й поднесущей звука, и поступает на выв. 13 IC101, на выходные разъемы и на выв. 5 IC290. Микросхема IC290 используется как переключатель TV/AV, а также коммутатор сигнала в системе SECAM (варианты включения показаны пунктиром). Видеосигнал с внешних входов поступает на выв. 15 IC101.

В IC101 происходит разделение яркостного сигнала и сигнала цветности. Регулировка четкости (путем подъема верхних частот сигнала яркости) осуществляется подачей напряжения на выв.14 IC101. Сигналы цветности демодулируются, и на выв. 30 и 31 формируются цветоразностные сигналы (ЦРС) R-Y и B-Y, соответственно. Эти сигналы проходят линию задержки на 1 строку (IC270) и поступают на выв. 29 (R-Y) и 28 (B-Y) IC101.

При работе в системе SECAM ЦРС выделяются из видеосигнала, поступающего с выв. 15 IC290 на выв. 16 IC280, и с выв. 10 и 9 IC280 подаются на линию задержки. Коммутация в режиме SECAM осуществляется по команде с МК.

ЦРС, поступившие на выв. 28, 29 IC101, проходят цепи матрицирования и формирования RGB сигналов, содержащие линейные усилители, схемы привязки уровня и переключатель на работу с RGB сигналами, поступающими на выв. 22(R), 23(G) и 24(B) с внешних входов, с платы телетекста или с МК IC701. Переключатель ра-

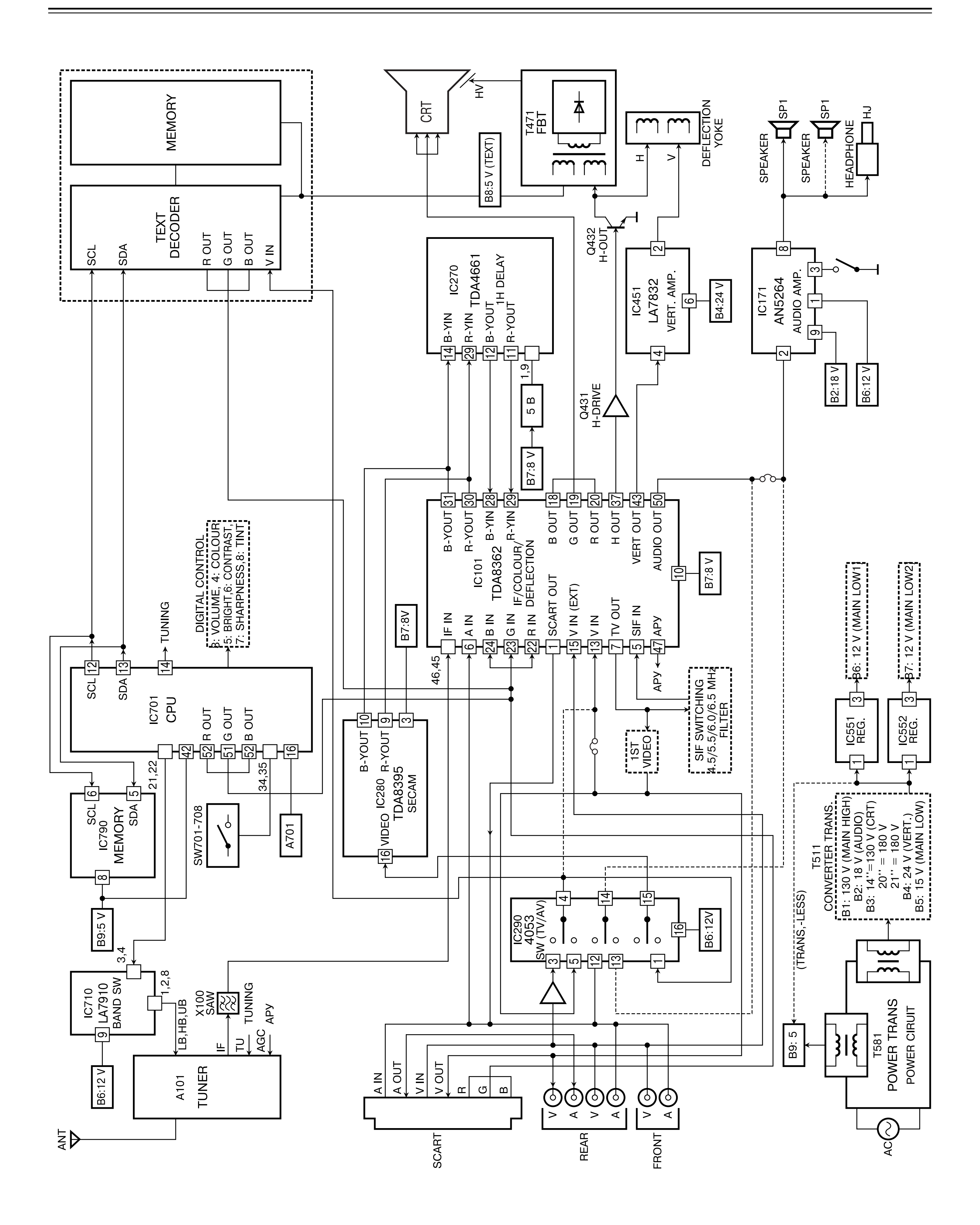


Рис. 1. Структурная схема телевизоров C14EA23 и C20EE13 фирмы SANYO

ботает как коммутатор RGB сигналов или как схема бланкирования при выведении на экран служебной информации (ON SCREEN DISPLAY) по команде, поступающей с выв. 19 МК на выв. 21 IC101 (на схеме не показано).

Регулировка насыщенности, контрастности и яркости осуществляется подачей управляющих напряжений на выв. 26, 25, и 17 IC101 (на схеме не показаны), которые формируются путем интегрирования импульсных напряжений переменной скважности, поступающих с выв. 4, 6 и 5 МК.

Окончательно сформированные RGB сигналы проходят буферные каскады и с выводов 20(R), 19(G) и 18(B) IC101 подаются на видеоусилители, расположенные на плате кинескопа CRT.

ЗВУКОВОЙ ТРАКТ

Рассмотрим прохождение сигнала звукового сопровождения. Вторая ПЧ звука выделяется из ПТС, поступающего с выв. 7 IC101 на полосовые фильтры (SIF Switching Filter — на схеме), коммутируемые в зависимости от системы вещания по командам с МК. Выделенный сигнал ПЧЗ поступает на выв. 5 IC101, проходит цепи усилителя, детектора и переключателя на работу с внешним аудиосигналом, который заводится на выв. 6 IC101. Сформированный сигнал звукового сопровождения с выв. 50 IC101 поступает на выв. 2 IC171 (УНЧ). В зависимости от модификации ТВ, сигнал может коммутироваться в IC290 (переключатель TV/AV), как показано на схеме пунктирной линией. С выхода УНЧ (выв. 8 IC171) сигнал поступает на динамики SP1, SP2 и разъем для подключения наушников. Регулировка громкости осуществляется подачей управляющего напряжения на выв. 4 IC171, которое формируется из импульсного напряжения переменной скважности, снимаемого с выв. 3 IC701. Отключение звука (режим MUTE) осуществляется коммутацией выв. 3 IC171 на корпус по команде с МК.

Сигнал звукового сопровождения с выв. 1 IC101 подается на выходные разъемы.

ÑÈÑÒÅÌÀ ÐÀÇÂÅÐÒÎÊ

Рассмотрим работу строчной и кадровой разверток. Сигналы синхронизации строчной и кадровой разверток выделяются из видеосигнала, поступающего на выв. 13 или выв. 15 IC101. Генератор строчной развертки выполнен в IC101 без применения внещних элементов. Он начинает работать при подаче напряжения 8 В на выв. 36 IC101. Строчные запускающие импульсы формируются на выв. 37 IC101 и подаются на управляющий транзистор Q431, нагрузкой которого является первичная обмотка согласующего трансформатора T431 (на схеме не показан). Со вторичной обмотки T431 импульсы поступают на базу выходного транзистора Q432, нагрузкой которого является строчная отклоняющая катушка и первичная обмотка строчного трансформатора T471. Со вторичных обмоток T471 снимается напряжение накала кинескопа и напряжение 5 В для питания платы телетекста. С диодно-каскадного выпрямителя, конструктивно объединенного с трансформатором, снимается высоковольтное напряжение питания анода кинескопа, а также фокусирующее и ускоряющее напряжения.

Запускающие импульсы кадровой развертки формируются на выв. 43 IC101 и подаются на выв. 4 IC451, содержащей управляющую и выходную цепи кадровой развертки. Ток в кадровую отклоняющую катушку поступает с выв. 2 IC451.

Строчная и кадровая отклоняющие катушки на схеме обозначены как DEFLECTION YOKE H и V, соответственно.

ÁËÎÊ ÏÈÒÀÍÈß

Блок питания размещен непосредственно на плате шасси и построен на основе управляемого блокинг-генератора и импульсного трансформатора T511. В некоторых модификациях ТВ устанавливают дополнительно трансформатор T581 для обеспечения дежурного питания 5 В МК и ЗУ.

Со вторичных обмоток трансформатора T511 снимаются следующие напряжения:

130 В (B1) — для питания строчной развертки и схемы формирования напряжения настройки тюнера;

18 В (B2) — для питания УНЧ (IC171);

130 В (B3) — для питания видеоусилителей (в ТВ с кинескопами 20″ и 21″ напряжение B3 составляет 180 В);

24 В (B4) — для питания кадровой развертки (IC451);

15 В (B5) — для запитки стабилизаторов IC551 (12В) и IC552 (8В), формирующих напряжения питания микросхем, а также стабилизатора 5 В, обеспечивающего питание МК и ЗУ при отсутствии трансформатора T581.

В дежурном режиме по команде с МК отключаются питание кадровой развертки (24 В) и питание стабилизаторов (12 В и 8 В). При этом с IC101 не поступают строчные запускающие импульсы. Таким образом, отключаются строчная и кадровая развертки и обесточиваются все микросхемы за исключением МК и ЗУ.

Принципиальная схема блока питания показана на рис. 2. Он состоит из из двухполюсного сетевого выключателя SW501, соединенного со шнуром питания W901, плавкого предохранителя F501, помехоподавляющего фильтра C501, L501, балластного резистора R502, мостового выпрямителя D503...D506, C503...C506, сглаживающего фильтра C507, C518, управляемого автоге-

нератора на транзисторах Q512, Q513, регулятора скважности на Q511, импульсного трансформатора T511, выходных однополупериодных выпрямителей D551...D555, C551...C555 со сглаживающими фильтрами C561...C565, цепи обратной связи на транзисторе Q553, стабилитроне D561 и оптопаре D515, транзисторных ключей Q551, Q552, Q554 и линейных стабилизаторов IC551, IC552. В блоке питания также находится термистор PS501 для питания контура размагничивания кинескопа.

Работает преобразователь следующим образом. В начальный момент ток смещения, протекающий через R520...R522, L511, R524, первым заряжает конденсатор C517. Транзистор Q513 приоткрывается, и на первичной обмотке 3-7 трнсформатора T511 появляется выпрямленное напряжение сети 300 В, возбуждая пропорциональные напряжения во всех вторичных обмотках. При этом все выпрямительные диоды выходных обмоток смещены в обратном направлении, и T511 работает в режиме, близком к холостому ходу. Напряжение на обмотке 1-2 через D517 вводит Q513 в насыщение и через R526 начинает заряжать C515.

В это время ток в индуктивности обмотки возбуждения 3-7 линейно возрастает, накапливая магнитную энергию в T511. Как только напряжение на C515 достигнет порога открывания Q512, тот откроется и закроет Q513. Напряжения на всех обмотках T511 поменяют знак, и накопленная в нем энергия начнет передаваться в нагрузку, заряжая емкости выходных фильтров через открывшиеся выпрямительные диоды. Напряжение на обмотке 1-2 через R519 и C514 введет Q513 в область отсечки и через R526 начнет разряжать C515. Когда C515 разрядится, и Q512 закроется, процесс повторится и будет повторяться до тех пор, пока выходные напряжения не достигнут номинального значения.

Как только это произойдет, начнет открываться транзистор Q553 схемы сравнения, открывая через оптопару D515 регулирующий транзистор Q511. Это приведет к увеличению тока заряда C515 и уменьшению времени открытого состояния Q513, что повлечет снижение накапливаемой в T511 энергии и уменьшение выходных напряжений. Таким образом реализуется принцип ШИМ-стабилизации.

Так как обратная связь осуществляется по значению только одного из выходных напряжений (130 В), в схему сравнения включены диоды D564...D566 для синхронного снижения всех выходных напряжений в случае перегрузки или КЗ по любому из выходов. Ключи Q551, Q552, Q554 служат для перевода телевизора в дежурный режим (STAND BY).

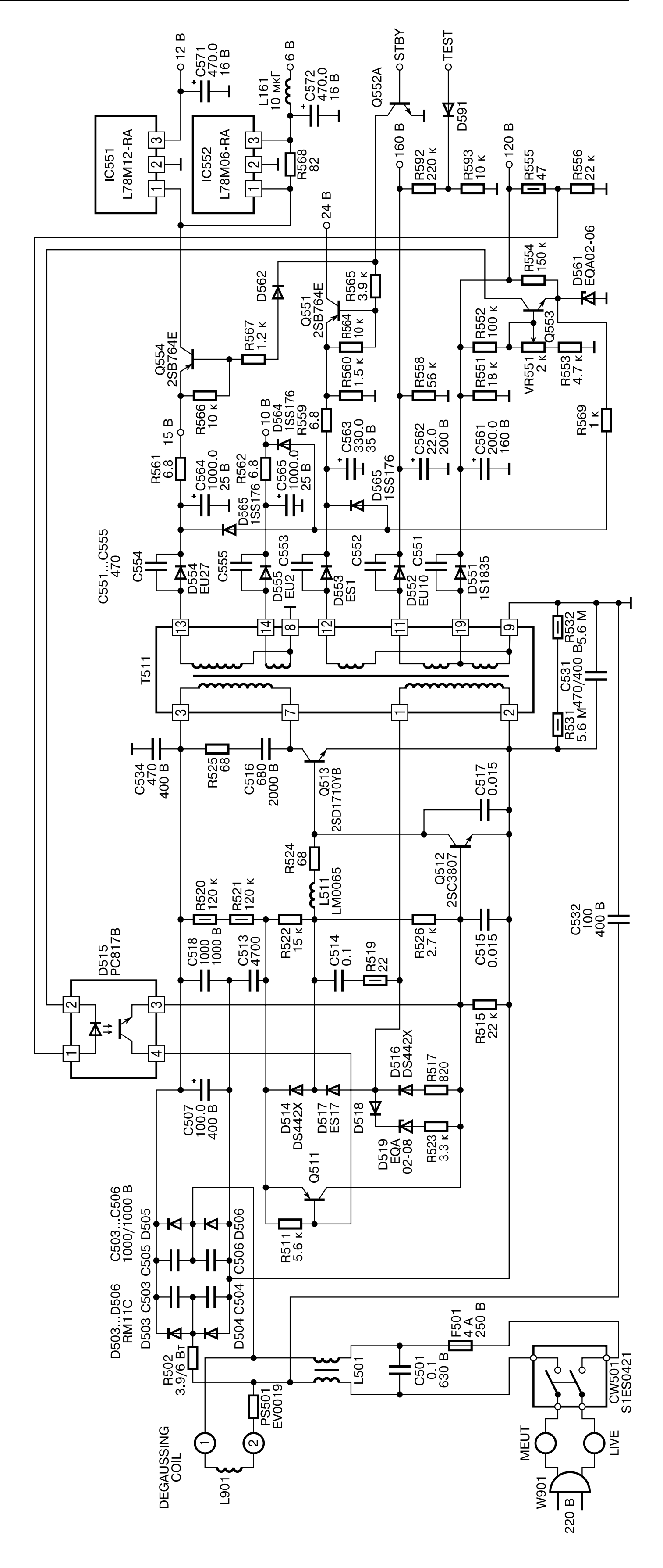


Рис. 2. Принципиальная схема блока питания